

⑩ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ Offenlegungsschrift
⑪ DE 3718936 A1

⑬ Int. Cl. 4:
H01F 13/00

DE 3718936 A1

⑫ Aktenzeichen: P 37 18 836.0
⑫ Anmeldetag: 5. 6. 87
⑫ Offenlegungstag: 22. 12. 88

⑬ Anmelder:
Electro-Matic Products Co., Chicago, Ill., US
⑬ Vertreter:
Riebling, P., Dipl.-Ing. Dr.-Ing., Pat.-Anw., 8990
Lindau

⑬ Erfinder:
Littwin, Kenneth M.; Armond, Josef A.; Patrick,
Fred, Chicago, Ill., US

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑭ Vorrichtung und Verfahren zum Auslöschen von magnetischen Feldlinien und zum Entmagnetisieren

Die Vorrichtung enthält einen oberen und einen unteren Magneten, und zwar oberhalb und unterhalb der Gegenstände, bei denen magnetische Restfelder ausgelöscht werden sollen bzw. welche entmagnetisiert werden sollen. Die Magnete sind so angeordnet, daß ihre Felder gegenseitig schräg verlaufen und beide einen 45°-Winkel zu einem Laufband ausbilden, welche die Objekte zwischen den Magneten hindurch bewegt. Ein einzelner oder beide Magnete sind jeder für sich rotierend vorgesehen mit einer gegensätzlich zueinander verlaufenden Rotationsbewegung.

DE 3718936 A1

Best Available Copy

Patentansprüche

1. Vorrichtung und Verfahren zum Auslöschen von magnetischen Feldlinien und zum Entmagnetisieren, dadurch gekennzeichnet, daß ein Rahmen vorgeschen ist sowie ein in dem Rahmen umlaufender Förderband, wobei das Förderband den Bereich der Entmagnetisierungseinrichtung passiert und die zu entmagnetisierenden Gegenstände an der Entmagnetisierungseinrichtung vorbeiführt und daß Magnete vorgeschen sind mit Magnetfeldern in unterschiedlichen Richtungen, wobei die Magnetfelder von der Entmagnetisierungseinrichtung ausgehen und auf die vorbeigeführten Gegenstände im Sinne einer Auslöschung der in den Gegenständen enthaltenen Restmagnetfelder einwirken. 5

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Magnete aus einer Vielzahl von einzelnen Magneten bestehen, wobei diese in jeweils gegengerichteter Polung angeordnet sind und einzeln für sich ein unabhängiges Magnetfeld erzeugen. 20

3. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß in der Entmagnetisierungseinrichtung ein oberer und ein unterer Magnet angeordnet sind, wobei beide Magnete auf einer gemeinsamen Achse liegen, welche sich auch durch die Gegenstände, die sich in der Entmagnetisierungseinrichtung befinden, erstreckt und daß die beiden Magnete gegenseitig gegenüberstehend angeordnet sind, wobei sich die Magnetfelder in die Entmagnetisierungseinrichtung hinein erstrecken. 25

4. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Magnete in Bezug auf ihre Anordnung und ihre erzeugten Magnetfelder in der Entmagnetisierungseinrichtung so angeordnet sind, daß die magnetischen Feldlinien eine beiden Magneten gemeinsame spaltförmige Öffnung durchdringen. 30

5. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß sich die Magnetfelder der Magnete in gegenseitig querlaufenden Richtungen erstrecken. 35

6. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Magnete an ihren Oberflächen Magnetpole aufweisen mit in einer gemeinsamen Ebene liegenden Polflächen, wobei jeder Magnet für sich ein Teilstoff in dieser Ebene erzeugt, wobei die Magnete aufgrund ihrer Anordnung aus ihren jeweiligen Ebenen herausbewegt werden und so angeordnet sind, daß Gegenstände, die entmagnetisiert werden sollen, zwischen den einen Abstand aufweisenden Magneten hindurch bewegt werden können. 40

7. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Magnete ein alternierendes Magnetfeld erzeugen. 45

8. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Magnete im Bereich einer gemeinsamen Achse rotierend angeordnet sind. 50

9. Vorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Magnete in gegensätzlichen Richtungen rotierend vorgeschen sind. 55

10. Vorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß jeder Magnet unabhängig und einzeln für sich rotierend angeordnet ist. 60

11. Verfahren zum Auslöschen von magnetischen

Feldlinien und zum Entmagnetisieren von Gegenständen mit folgenden Verfahrensschritten: auf den zu entmagnetisierenden Gegenstand wirken vorbeiziehende Magnetfelder gleichzeitig aus verschiedenen Richtungen ein und der Gegenstand wird zügig aus den Magnetfeldern herausgezogen.

12. Verfahren nach Anspruch 11 mit folgenden Verfahrensschritten: die magnetischen Felder werden gegenseitig aus querlaufenden Richtungen angesetzt.

13. Verfahren nach Anspruch 12 mit folgenden Verfahrensschritten:

die Magnetfelder werden von Elektromagneten, die wechselnden Stromfluß aufweisen, errichtet.

14. Vorrichtung zum Auslöschen von magnetischen Feldlinien, dadurch gekennzeichnet, daß ein Rahmen vorgeschen ist mit einem Laufband in dem Rahmen, welches durch eine Entmagnetisierungseinrichtung hindurchläuft und Gegenstände mit sich führt, die beim Hindurchführen durch die Entmagnetisierungseinrichtung entmagnetisiert werden, wobei ein oberer und ein unterer Magnet im Bereich des Laufbandes vorgeschen sind und die Gegenstände zwischen den Magneten hindurchgeführt werden und die Magnete gegenüberstehend an einer gemeinsamen vertikalen Achse angeordnet sind, welche durch die Magnete und die Entmagnetisierungseinrichtung hindurchgeht und weiterhin jeder Magnet in Bezug auf den anderen Magneten eine quer ausgerichtete Polanordnung aufweist, wobei die Magnete so angeordnet sind, daß ihre Magnetfelder im 90°-Winkel zueinander stehen und in Bezug auf die Laufbahn des Laufbandes jeweils einen Winkel von 45° ausbilden.

15. Vorrichtung nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß die Magnete in Bezug auf ihre gemeinsame Achse feststehend vorgeschen sind, derart, daß diese die Gegenstände zu all jenen Zeiten durchdringt, wenn die Gegenstände die Magnete passieren.

16. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß sich die Magnete quer über den Bereich des Laufbandes erstrecken, wobei die zu entmagnetisierenden Gegenstände vollständig von dem diagonal verlaufenden Magnetfeldern der Magnete erfasst werden und im weiteren durch die Magnetfelder hindurch in geradlinig verlaufender Richtung weitergeführt werden.

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung und ein Verfahren zum Auslöschen von magnetischen Feldlinien und zum Entmagnetisieren mit einem weiten Anwendungsbereich der Industrie, wo Gegenstände entmagnetisiert werden und wo es darum geht, die aus Gegenständen austretenden magnetischen Feldlinien auszulöschen.

Speziell in diesem Bereich wird die Erfindung angewendet, um Restmagnetfelder bei Magnetbändern zu beseitigen, während ein weiterer Anwendungsbereich der Erfindung sich auf die Entmagnetisierung einer Vielzahl von unterschiedlichen Gegenständen erstreckt. Als Beispiel für das Entmagnetisieren, hier ein anderer Anwendungsbereich betreffend das Auslöschen von magnetisch n Feldlinien, wird das Entmagnetisieren von Schleifeinrichtungen aufgeführt; beim Schleifen eines

metallischen (magnetischen) Werkstückes wird dieses mittels Elektromagneten der Schleifeinrichtung zugeführt und nach dem Schleien wird der Elektromagnet abgezogen und es geht nun darum, das zum Teil sehr große aus dem Werkstück austretende Restmagnetfeld auszulöschen. Hierzu wird auf die US-PS 7 53 597 vom 10. Juli 1985 verwiesen.

Aufgabe der Erfindung ist es, eine Vorrichtung und Verfahren zum Auslöschen von magnetischen Feldlinien und zum Entmagnetisieren zu schaffen, die außergewöhnlich wirksam arbeiten und die über und unter den zu entmagnetisierenden Gegenständen Magnete vorsehen, welche in gegenseitiger Anordnung und Wirkung zu dem gewünschten Ergebnis führen.

Die Erfindung wird im folgenden anhand von Zeichnungen in Bezug auf ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel näher erläutert.

Es zeigen:

Fig. 1 eine perspektivische Darstellung der Erfindung, wobei die Hauptbestandteile der Erfindung zu einer Vorrichtung zusammengefaßt sind.

Fig. 2 eine Teilansicht der Vorrichtung nach Fig. 1, gemäß der Linie II-II.

Fig. 3 eine Darstellung gemäß der Linie III-III nach Fig. 2.

Fig. 4 eine Aufsicht gemäß der Linie IV-IV nach Fig. 2.

Fig. 5 eine perspektivische Teilansicht zur Darstellung des oberen und unteren Magneten gemäß ihrer Anordnung in der Vorrichtung.

Fig. 6 eine schematische Darstellung gemäß einer Vorrichtung, welche Elektromagnete in rotierende Bewegung versetzt.

Fig. 7 eine schematische Darstellung gemäß einer Aufsicht auf den linken Teil der Vorrichtung nach Fig. 6.

Die Erfindung bezieht sich auf das Auslöschen von magnetischen Feldlinien und ebenso auf den weiten Bereich bezüglich der Entmagnetisierung von Gegenständen. Der Ausdruck betreffend das Auslöschen von magnetischen Feldlinien findet sprachlich in Zusammenhang mit Magnetfeldern mehr Anwendung als die Ausdrucksweise Entmagnetisieren in Zusammenhang mit Magnetfeldern. Diese Magnetbänder werden im Bereich der Elektronik einschließlich der Radio- und Fernsehtechnik verwendet, um magnetische Signale abzuspeichern. Die Magnetbänder weisen eine erhebliche Länge auf und sind spiralförmig aufgerollt, wobei die Magnetbänder zum Auslöschen des magnetischen Restfeldes nicht etwa linear im Bereich des auslöschenden Magnetfeldes abgespult werden, sondern die kompletten spiralförmigen Bänder werden vielmehr durch das die Auslöschung des Restfeldes bewirkende Magnetfeld hindurchgeführt und derart im ganzen von magnetischen Restfeldern befreit. Hier haben sich bezüglich des auslöschenden Magnetfeldes schon viele Probleme ergeben, insbesondere um auch die letzten Überreste von Signalen auf dem Band zu löschen oder zu beseitigen. Wegen der Spiralförm des Bandes sind die verschiedenen Ausrichtungen der Magnetisierung auf dem Band ungeheuer groß, weil die einzelnen magnetisierten Elemente linear aber fortlaufend gekrümmt vorliegen. Hierbei hat es sich als besonders schwer herausgestellt, solche letzten Signalreste zu löschen und sehr oft verbleiben deshalb Teile des ursprünglichen Signals der Geräusche auf bestimmten Bereichen des Magnetbandes, insbesondere zum Beispiel an Positionen, die sich im Winkel von 180° zueinander versetzt befinden.

Im folgenden wird nun im Detail die mechanisch

Ausgestaltung einer Vorrichtung gemäß der Erfindung in Bezug auf die vorherigen Ausführungen näher erläutert.

Aus Gründen der Vereinfachung und zum besseren Verständnis wird die Vorrichtung hier in Bezug auf das Auslöschen von magnetischen Feldlinien dargestellt, obwohl die Vorrichtung natürlich auch zum Entmagnetisieren verwendet werden kann.

Die Fig. 1 zeigt ein Gerüst 30, in welches über Laufrollen 34 ein Laufband 32 eingebaut ist, wobei eine Laufrolle, z.B. die Laufrolle 34a motorisch über einen entsprechenden Motor 38 angetrieben ist, um derart das Laufband vorwärts zu treiben.

Die Magnetbänder 40 liegen auf der Transportfläche 32a des Laufbandes auf und werden von diesem mitgeführt. Das Laufband kann in an sich bekannter Art ausgebildet sein mit auf dem Laufband angeordneten Querschienen 42, um dazwischen angeordnete Gegenstände mitzuführen.

Die Gegenstände, bei denen die magnetischen Feldlinien gelöscht werden sollen oder die Magnetbänder werden, während sie auf dem Laufband vorwärts bewegt werden, dem die Auslöschung bewirkenden Magnetfeld ausgesetzt. Das die Auslöschung der Magnetfelder bewirkende Magnetfeld wird durch ein Paar von Elektromagneten erzeugt, wobei sich die Erfindung hier speziell nach dem Hauptbestandteil des erforderlichen Konzeptes auf die Anordnung der Magnete bezieht, wobei diese nämlich ober- und unterhalb der Gegenstände, wie schon oben ausgeführt, angeordnet sind. Das die Auslöschung der Restfelder betreffende Magnetfeld 44 ist in Fig. 4 schematisch dargestellt. Es wird hier darauf hingewiesen, daß das Feld ungeheuer viele Richtungen aufweist, aber in seinem Intensitätsverlauf unmittelbar auf das Magnetband gerichtet ist.

Zum besseren Verständnis werden nun die Elektromagnete einfach als Dauermagnete dargestellt. Ein Paar solcher Magnete, z.B. ein oberer Magnet 46 und ein unterer Magnet 48, sind übereinander an einer vertikalen Achse 60 angeordnet, oberhalb und unterhalb des Laufbandes und derart auch oberhalb und unterhalb der Gegenstände oder der Magnetbänder, welche von den magnetischen Restfeldern befreit werden sollen. Die Magnete können in passender Weise montiert werden, wobei Einzelheiten der Montageanordnung aus der nun folgenden Beschreibung hervorgehen. Die Magnete weisen ein Wechselfeld auf und die Entmagnetisierung findet statt, indem die Gegenstände in das magnetische Feld hinein- und wieder herausgeführt werden, insbesondere durch die Weiterführung über das Laufband. Das Magnetfeld dringt ständig in die Gegenstände ein, wechselseitig bei jeder halben Periode des Feldes und wenn im weiteren die Gegenstände von dem Feld weggeführt werden, was nach und nach geschieht, so nimmt die Sättigung des Feldes ab, bis ein Nullwert erreicht ist, wobei gleichzeitig auch die gewünschte Entmagnetisierung vorliegt.

Jeder Magnet, der obere Magnet 46 und der untere Magnet 48, bestehen aus einem Kern 49 mit Magnetpolen 50, wobei die Magnetpole Oberflächen 52 ausbilden, die in einer gemeinsamen Ebene 54 liegen. Diese Magnete sind auch bekannt als Magnete mit Polflächen, wobei im Mittelteil des Kernes eine Erregerspule 56 angeordnet ist und wobei die Pole im Abstand dazu angeordnet sind und auf der erwähnten Ebene liegen weiter weg von der Oberfläche der Erregerspule.

Die Magnete 46, 48 sind gegenseitig gegenüberliegend zueinander angeordnet, wobei die Polflächen 52

der entsprechenden Magnete jeweils zueinander zuwenden ausgerichtet sind. Die Transportfläche 32a des Laufbandes befördert die Gegenstände durch den Spalt 58 zwischen den Ebenen 34 (Fig. 2 und Fig. 3). Diese spaltförmige Ausbildung ist in erwünschter Weise ausreichend, um die Bewegung des Laufbandes und der Gegenstände zu gewährleisten und wegen der Enge des Spaltes wird dort eine maximale Wirkung des magnetischen Feldes der Magnete in Bezug auf das Auslöschen der Restfelder der Gegenstände erreicht. Z.B. wenn die Gegenstände in der Nähe der höchsten Intensität des Feldes sind oder an die Polflächen angrenzen.

Die Magnete sind jeweils zueinander ausgerichtet und relativ zur Richtung des Laufbandes angeordnet, so daß derart die größte Wirkung beim Auslöschen von magnetischen Feldern erreicht wird. Die zwei Magnete sind im 90°-Winkel relativ zueinander angeordnet und beide sind im 45°-Winkel relativ zur Laufrichtung des Laufbandes positioniert. Diese winkelartige Anordnung jedes Magneten erzeugt auf die Magnetbänder eine Wirkung, die sonst nicht erreicht werden kann, weder bei einer Längsbewegung oder bei einer schräg verlaufenden Bewegung über das Laufband. Die magnetischen Felder der zwei Magnete erstrecken sich außer ihrer Anordnung im Winkel von 90° auch direkt zueinander hinweisend, wobei jedes Magnetfeld auf das andere eine sich verstärkende Wirkung ausübt und beide so einen größeren Entmagnetisierungseffekt erreichen.

Bei dem Vorgang betreffend das Auslöschen von Magnetfeldern werden die Magnetbänder 40 auf das Laufband aufgelegt und zwar durch passende Anordnungen, wie z.B. weitere zu einer Einheit zusammengefaßte Laufbänder. Diese mechanische Ausführung braucht hier nicht näher erläutert werden und es geht hier nur darum, die Magnetbänder zwischen die Magnete hindurchzuführen in die Entmagnetisierungseinrichtung hinein, um dann das Auslöschen der magnetischen Restfelder zielschlagend durchzuführen. In bisher bekannten Einrichtungen zum Auslöschen von Feldlinien und bei bisher bekannten Entmagnetisierungseinrichtungen sind große Schwierigkeiten aufgetreten, um tatsächlich das Auslöschen des Restfeldes zu erreichen, weil sich viele Schwierigkeiten ergeben haben, wie die Magnete in Bezug auf die Gegenstände, die entmagnetisiert werden sollen, insbesondere die Magnetbänder, ausgerichtet werden sollen.

Wegen der spiralförmig angeordneten Windungen der Magnetspulen bilden dort die Magnetteilchen eine ungeheure Anzahl von verschiedenen Positionen und Richtungen aus. Derart erstreckt sich ein lediglich statisches Magnetfeld nur in eine einzige Richtung und bewirkt so eine Auslöschung von Magnetfeldern nur in einem begrenzten Bereich. Wenn z.B. irgendwelche der Magnetteilchen des Bandes von den Kraftlinien des magnetischen Feldes wechselseitig durchdringen werden und derart entmagnetisiert vorliegen, aber in den meisten anderen Teilchen die Entmagnetisierungswirkung nur unzureichend vorliegt, so liegt dies daran, daß bei der Auslöschung des Magnetfeldes der Magnetteilchen das magnetische Feld sich mehr und mehr in Richtung oder parallel zu dem Magnetteilchen auf dem Band erstreckt. Hier sind vielerlei Untersuchungen mit Instrumenten und Techniken aufgezeigt worden, um diesen Schwierigkeiten aus dem Weg zu gehen, aber ein zufriedenstellender Erfolg ist bislang nicht erreicht worden.

Die gegenüberliegende Anordnung der Magnete 46, 48 in gegenseitig querlaufenden Richtungen erzeugt demgegenüber ein hochwirkstes Magnetfeld zum

Auslöschen von Feldlinien und zum Entmagnetisieren. Eine zufriedenstellend Antwort auf diesen Vorgang kann nicht gegeben werden. Aber das gute Ergebnis beruht wohl darauf, daß die Magnetfelder der Magnete auch untereinander in Aktion treten. Hierbei bildet sich wohl, wie glaubhaft dargestellt werden kann, ein tänzerischer ruckartiger Effekt im Bereich der magnetischen Felder oder zwischen den Kraftlinien aus. Mit anderen Worten treten die Kraftlinien von einem Feld durch die Magnetteilchen der Magnetbänder hindurch oder sie werden reflektiert oder springen tänzerisch ruckartig von einem Magnetteilchen eines anderen Feldbereiches ab und kehren wieder zurück, wobei in der Rückkehrphase das Band in verschiedenen Richtungen durchdrungen wird.

Die Fig. 5 zeigt ausschnittsweise die Pole 50 und bezüglich des Poles 50a dort nur den entfernt angeordneten. Diese Figur zeigt die magnetischen Felder 62 der zwei Magnete, wobei dargestellt ist, wie die Kraftlinien 62b sich in einer Richtung quer zu den korrespondierenden Poloberflächen erstrecken und die Kraftlinien 62a des anderen Feldes quer zu denen des ersten Feldes verlaufen und hier in diesem Fall senkrecht dazu stehen.

Die Kraftlinien der zwei Felder dringen so durch jedes Teilchen der Gegenstände hindurch, die entmagnetisiert werden sollen und erreichen so spezifisch jedes magnetische Teilchen des aufgespulten Bandes. Wenn sich das Magnetband mit dem Laufband weiterbewegt, ändert sich das Verhältnis der Kraftlinien, die auf das Magnetband wirken, dauernd, und ungeachtet der ungeheuer großen Anzahl von Richtungen der Teilchen auf dem Band wird jedes Teilchen genau von den Feldlinien erreicht, zumindest in einem Bereich der Felder.

Die Erfindung bezieht sich mit dem Hauptanteil zwar auf die Anordnung der Magnete oberhalb und unterhalb der Gegenstände, die von Feldlinien befreit werden sollen; es ist aber weiterhin ein Ziel der Erfindung, hier zusätzlich eine Vorrichtung zu schaffen, die sich auf die rotierende Bewegung eines oder beider Magnete bezieht. Das weite Anwendungsfeld von rotierenden Magneten ist schon in der parallelen — anfangs angegebenen — Anmeldung erläutert; aber hier wird speziell in der vorliegenden Erfindung ein weites Anwendungsfeld angegeben, wobei Magnete einmal oberhalb und unterhalb angeordnet sind. Diese Ausgestaltung, wie die Magnete rotieren, ist in den Fig. 6 und 7 dargestellt nach Art einer schematischen Darstellung. Zunächst in Bezug auf die Fig. 6 sind die Magnete 46, 48 geeignet angebracht, um rotieren zu können. Hierzu können Montagemittel, wie eine einfache Tafel 64, 66 vorgesehen sein mit Wellen 68 mit daran angeordneten Antriebsrädern 70, die über Riemens 72 durch einen Motor 74 angetrieben werden. Zum Zwecke der Rotation sind die Magnete in gegenseitig gegenüberliegender Richtung angeordnet und am Motor 74 sind Antriebswellen 76, 78 mit einem Getrieberad 80 an einem der genannten Wellen vorgesehen, um derart die Antriebsrichtung umzukehren. Die Fig. 7 zeigt dort mit den Pfeilen 82, 84 angedeutet, welche Art von Rotation sich bei den Magneten einstellt. Wenn es wünschenswert ist, bei vielen Anwendungsbereichen um Feldlinien auszulöschen, beide Magnete rotieren zu lassen, kann es für spezielle Anwendungsbereiche auch erwünscht sein, nur einen der Magnete allein rotieren zu lassen, ohne daß der andere Magnet mit rotiert, wobei für diesen Zweck Klauen 86, 88 an den entsprechenden Antriebswellen 76, 78 zwischengeschaltet sind.

30.06.87

Fig. 145:125

NACHBERICHT

37 18 936

H 01 F 13/00

5. Juni 1987

22. Dezember 1988

3718936

Fig. 1.

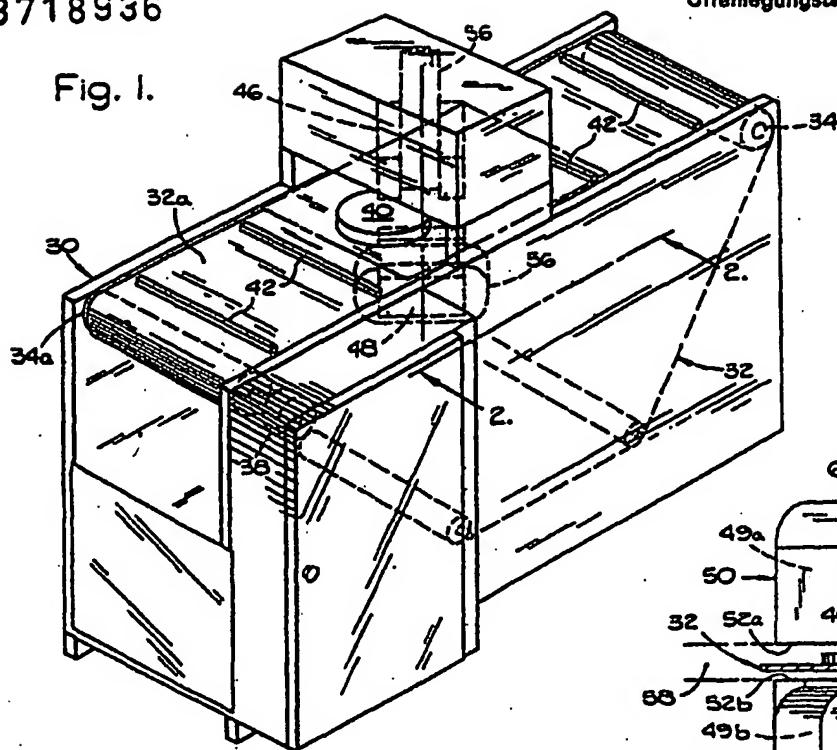


Fig. 2.

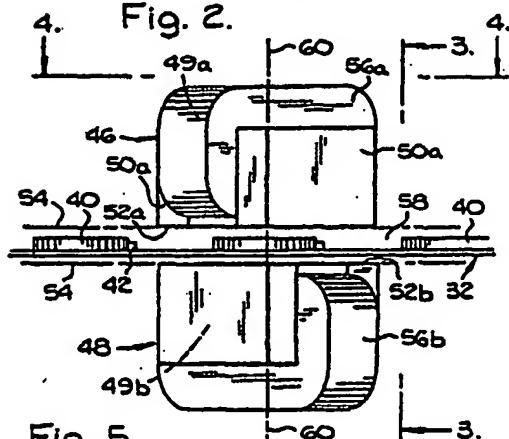


Fig. 5.

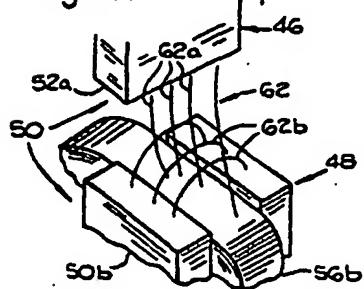


Fig. 4.

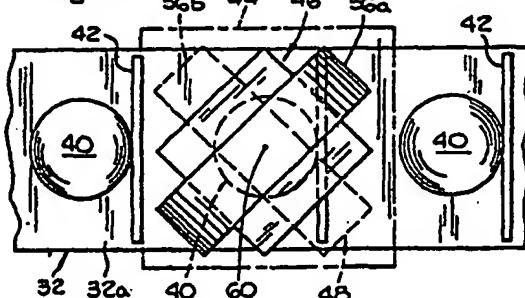
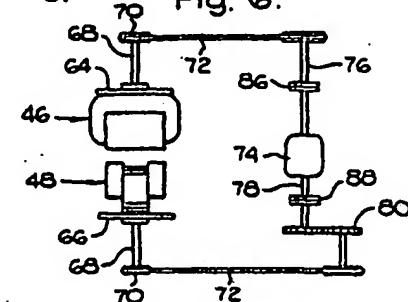
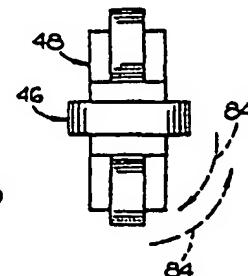


Fig. 7.



ORIGINAL INSPECTED

808 851/221

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.